

Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН

PONTUS EUXINUS
ПОНТ ЭВКСИНСКИЙ : XI



ПОНТ ЭВКСИНСКИЙ – 2019

XI Всероссийская научно-практическая конференция для молодых
учёных по проблемам водных экосистем,

посвященная памяти д.б.н., проф. С. Б. Гулина

Материалы конференции

Севастополь, 23–27 сентября 2019 г.

Севастополь
ФИЦ ИнБЮМ

2019

Пляжные наносы в зоне наката волн вдоль всего берега представляют среднюю и мелкую гальку, за исключением некоторых бухт. Локально в бухте Пуццолановой размер частиц наносов уменьшается до мелкого гравия. В северо-восточной части берега в этой зоне присутствуют средние валуны, что связано с активной обвальностью на участках изучаемых поперечных профилей. Два крайних поперечных профиля в северо-восточной части Карадагского берега, заложенных в пляжной зоне Коктебельской бухты, отличаются преобладанием в зоне наката волн крупного гравия и песка. Пляж в этой части берега самый узкий, что позволяет волно-прибойному процессу активно размывать коренной берег, сложенный податливыми породами.

Анализ гранулометрического состава пляжевых наносов позволяет установить ряд закономерностей их распределения как вдоль всей береговой линии, так и относительно различных морфологических частей пляжных зон Карадагского берега. Материал в наносах пляжа под действием волно-прибойного процесса дифференцируется разнородно. Уменьшение фракционного состава в северо-восточной части берега объясняется более податливыми породами и активно размываемым клифом. Укрупнение наносов происходит от локального поступления терригенного материала и наблюдается на участках берега сложенных более прочными породами, а также где воздействие волнения ограничено.

Работа выполнена в рамках НИР "Изучение пространственно-временной организации водных и сухопутных экосистем с целью развития системы оперативного мониторинга на основе данных дистанционного зондирования и ГИС-технологий (Регистрационный номер: АААА-А19-119061-190081-9).

Список литературы

1. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Межгосударственной научно-технической комиссии по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 декабря 2011 г. N39 : введен взамен ГОСТ25100-95. 2 : дата введения 2013-01-01 / подготовлен Национальным объединением изыскателей, НИИОСП им. Н. М. Герсевича и др. Москва : Стандартинформ, 2011. 62 с.
2. Ветрова Н. М., Иваненко Т. А. О подходах к исследованию экологических проблем прибрежных территорий // Строительство и техногенная безопасность. 2016. № 5. С. 104–112.
3. Ключкин А. А. Экзогеодинамика Крыма. Симферополь : Таврия, 2007. 320 с.

ОТРАЖЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭКОСИСТЕМ В РАСПРЕДЕЛЕНИИ ОКЕАНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ: ПРИМЕР БЕРИНГОВА МОРЕЯ

Кивва К.К.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», г. Москва

Ключевые слова: морские экосистемы, «моршарт», районирование, растворённый кислород, биогенные элементы, кластерный анализ, сезонная динамика.

Мировой океан можно рассматривать как совокупность иерархически организованных экосистем различного масштаба. В последние несколько лет активно развивается концепция «моршарта» (англ. seascape) – морского или океанического аналога наземного ландшафта, элементарной структурной единицы морских и океанических геосистем. При этом в мелководных областях Мирового океана такие

«моршафты» обладают существенным сходством со своими наземными аналогами: они закреплены в пространстве, обычно им свойственно постоянство в масштабе десятилетий. В глубоких районах океана «моршафты» принципиально отличаются от наземных ландшафтов: они имеют большие характерные размеры, их границы находятся в постоянном движении, а свойства год от года могут значительно меняться [1]. Поэтому их сложнее определить, охарактеризовать и, соответственно, выделить. Концепция «моршафта» глубокого океана пока ещё находится на начальной стадии разработки, вызывает научные споры и дискуссии [2].

Задача выделения «моршафтов» в океане, по сути, сводится к задаче районирования акваторий таким образом, чтобы результат отражал взаимную организацию живой и неживой природы на масштабе порядка характерного размера «моршафта». Решение такой задачи существенно продвинуло бы вперёд ряд научных дисциплин (морскую эволюционную биологию, морскую биоценологию и др.), дало бы объективные основания для обобщения накопленных научных данных и планирования экосистемных исследований, а также позволило бы усовершенствовать систему управления морскими промыслами.

Как и ландшафты на суше, в океане «моршафты» формируются в тесной связи с условиями среды. Особенности полей температуры и солёности, ледового режима, скорости течений, приливное, ветровое и конвективное перемешивание, поток вещества на границе океан-атмосфера служат главными факторами формирования облика «природных акваториальных комплексов». Особенности протекания физических процессов на акватории также во многом определяют пространственное распределение химических субстанций, однако заметную роль в формировании полей химических параметров также играет жизнедеятельность организмов. Распределение живых организмов низших трофических уровней в море напрямую зависит и от физических, и от химических свойств среды. К наиболее часто измеряемым химическим параметрам морской среды относятся минеральные формы основных биогенных элементов и растворённый кислород. Взаимное распределение концентраций этих параметров в пределах какой-либо акватории отражает совокупное действие физических, биологических и биохимических (продукционно-деструкционных) процессов. Можно сказать, что основные черты гидролого-гидрохимической структуры акватории одновременно формируют биотоп и отражают особенности биоценоза акватории. Поэтому информация о них может быть использована для выделения «моршафтов». В данной работе приводится разделение морской акватории на «моршафты» на основе данных о среднем многолетнем распределении температуры, растворённого кислорода и минеральных форм основных биогенных элементов (МБ) на примере Берингова моря. Исследование отталкивается от результатов предыдущей работы [3].

В основу исследования положена методология, изложенная в [3]. В общую базу данных (БД) собрана информация из российских (ФГБНУ «ВНИРО», ФГБНУ «ТИНРО-Центр» – ныне Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО») и зарубежных источников (World Ocean Database, данные проектов BEST-BSIERP и BASIS, Японского агентства по морским наукам и технологиям JAMSTEC). Выполнена проверка БД на наличие заведомо ошибочных значений. Рассчитан недостаток/избыток растворённого кислорода относительно растворимости. Этот параметр более полно, чем концентрация растворённого кислорода, характеризует баланс продукционно-деструкционных процессов. Для каждой станции значения параметров линейно интерполированы на горизонты от 2,5 до 47,5 м с шагом 5 м. В отличие от работы [3], данные распределены в гексогональные равноплощадные ячейки. Разделение акватории на ячейки (мощение) получено с использованием пакета dggridR. Для получения более детальной картины выбраны ячейки с относительно малым характерным размером (порядка 50 км), что потребовало дополнительного пространственного сглаживания данных для заполнения

ячеек. Сглаживание выполнено с взвешиванием значений по расстоянию от центра ячейки в радиусе 100 км. Для каждой ячейки рассчитано среднее многолетнее значение каждого параметра для каждого горизонта. Данные стандартизованы. Проанализированы различные варианты группировки ячеек с использованием ряда методов кластерного анализа: Ворда, полной связи, k-средних, DBSCAN. В качестве меры сходства/различия групп использовано евклидово расстояние.

Показано, что в пределах исследуемой акватории выделяются 3-8 кластеров, средняя многолетняя сезонная динамика вертикального распределения физических (температура, солёность) и химических параметров (дефицит/избыток растворённого кислорода, концентрации минеральных форм основных биогенных элементов) в которых заметно отличается. Отличия наблюдаются как в сроках наступления событий (например, формирование устойчивой стратификации и последующее резкое снижение концентраций МБ, отражающее «цветение» фитопланктона), так и в характере изменений. В шельфовых районах моря к середине-концу лета наблюдаются близкие к нулю концентрации минерального азота или кремния (в зависимости от района). В глубоководных районах моря концентрации МБ не достигают близких к нулю значений в течение всего года. Высказано предположение о различных условиях ограничения (лимитации) первичной продукции и различиях сообщества фитопланктона в указанных районах. Если данное предположение верно, то соседние районы моря могут существенно отличаться по характеру обмена веществом и энергией между пелагической и донной частями экосистемы. Подтверждение предположения требует дополнительных исследований. Отдельного внимания заслуживает задача оценки многолетней изменчивости выделенных «моршафтов».

Список литературы

1. Kavanaugh M. T., Hales B., Saraceno M., Spitz Y. H., White A. E., Letelier R. M. Hierarchical and dynamic seascapes: A quantitative framework for scaling pelagic biogeochemistry and ecology // Progress in Oceanography. 2014. Т. 120. С. 291–304.
2. Bell S. S., Furman, B. T. Seascapes are landscapes after all; Comment on Manderson (2016): Seascapes are not landscapes: an analysis performed using Bernhard Riemann's rules // ICES Journal of Marine Science. 2017. Т. 74(8). С. 2276–2279.
3. Кивва К. К. Выделение экологических районов в Беринговом море на основе океанологических данных // Труды ВНИРО. 2016. Т. 164. С. 62–74.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ^{90}Sr В ВОДЕ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ В ОЗЕРАХ ЕВПАТОРИЙСКОЙ ГРУППЫ

Кравченко Н.В., Мирзоева Н.Ю., Архипова С.И.

Институт морских биологических исследований имени А.О. Ковалевского РАН,
г. Севастополь

Ключевые слова: ^{90}Sr , солёные озера Крыма, вода, донные отложения

Радиоактивное загрязнение территории Крымского полуострова долгоживущими радионуклидами является следствием развития ядерной энергетики, испытаний ядерного оружия, а также аварии на ЧАЭС. На поверхность территории Крыма и Чёрного моря в мае 1986 г. выпало 0,3 ПБк ^{90}Sr . Актуальность проведения радиоэкологических исследований обусловлена миграцией радионуклидов к Черному морю по системе днепровских водохранилищ из 30-км зоны загрязненных территорий ЧАЭС до 2014 г. [1, 3]. В 2013 г. были проведены первые исследования по определению содержания послеаварийного ^{90}Sr в воде гиперсоленых озёр Крыма Перекопской